

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-182882

⑬ Int.Cl.⁴H 01 S 3/18
G 02 B 6/12
H 01 L 21/205
27/15

識別記号

庁内整理番号

7377-5F
B-8507-2H
7739-5F
6819-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光集積素子の製造方法

⑯ 特 願 昭62-14195

⑰ 出 願 昭62(1987)1月26日

⑱ 発 明 者 金 澤 守 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究
所内⑲ 発 明 者 藤 間 晴 美 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究
所内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

光集積素子の製造方法

2. 特許請求の範囲

半導体基板上にレーザダイオードを形成し、蝕刻法により該レーザダイオードのレーザ光出射面を基板主面に垂直に露出させた後、強制対流束を用いた減圧化学気相成長法、を用いて所定厚みのパフ層を設け、その全体上に前記パフ層より屈曲率の高い薄膜を所定厚み配置し、前記屈折率の高い薄膜を前記レーザダイオードのレーザ光出射位置並びにレーザ光軸に整合して所定幅加工して三次元光導波路と作することを特徴とする光集積素子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は光集積素子に係り、特にレーザダイオードと三次元光導波路の集積化に関する。

(従来の技術)

従来、第2図に示す如く、レーザダイオード10と光導波路11とを集積化する場合、レーザ光出射面12を基板主面に垂直に露出させて段差部13を形成し、光導波路11を設ける。半導体基板14の屈曲率は3程度と大きい為、その上に設ける光導波路11との間に低屈曲率のパフ層15が必要である。パフ層形成法として電子ビーム蒸着法を用いると、段差部13に於てパフ層とレーザ光出射面の間に鋭角な切れ込みが形成され、この上に形成する光導波路の堆積不整により散乱が生じ、レーザダイオードから光導波路への光結合を行なう上で不都合であった。また常圧の化学気相成長法(以下化学気相成長法をCVD法と略す)を用いると段差部13に於て被覆形状が悪くマイクロクラックが入り、レーザ光を散乱させてしまい不具合であった。一方スパッタリング法は被覆の形状は良好であるが、運動エネルギーを持った粒子がレーザ光出射面に飛来し、レーザ特性に影響を及ぼすことがあり不具合であった。また常圧CVD法、減圧CVD法は堆積温度が400℃から450℃と

高温であり、InPを基板とする場合、その変成が生じることがあり不都合であった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明の目的は上記従来技術の欠点に鑑み、レーザ特性を劣化させることなくレーザと光導波路の良好な光結合を実現する光集積素子の製造方法を提供するにある。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

レーザダイオードを形成した半導体表面を蝕刻し基板主面に垂直な光出射部を露出せしめ、この上に強制対流束を用いたCVD法によりバッファ層を設ける。このバッファ層の上にレーザ光軸に沿った三次元導波路を設け、光集積素子を完成する。

(作用)

レーザダイオードと光導波路とを同一基板上に集積化する上でバッファ層形状が重要である。良好なレーザ特性と光導波特性を得る為、強制対流束を用いた減圧CVD法を用いると化学反応に

よる膜形成が主であるために、レーザ光出射端面に損傷を与えることが無い。また数 μm の段差が形成されているレーザ光出射部にはマイクロラック等がなく被覆状態が良い。更に従来の常圧或は減圧CVDの形成温度より100℃程度低くすることができ、基板の変成を避けることが出来る。

(実施例)

本発明の実施例を試料断面図を用いて、第1図に示す。第1図(イ)にはInP基板1上にInGaAsPからなるレーザダイオード活性層2を形成し、クラッド3を被覆した後、ドライエッチングによりレーザ光出射端面4を形成した状態を示す。端面4は基板主面に垂直であり、その段差は7 μm である。次に第1図(ロ)に示す如く強制対流束を用いた減圧CVD法によりSiO₂膜を3 μm 成長せしめバッファ層5とする。続いてコーニング7059ガラス膜6をスパッタリング法により被覆し光導波路層とし、パターニングにより三次元導波路を得、レーザダイオードと結合する。その上に保護膜7となるSiO₂膜を形成し、レーザダイオードの電極8

形成を行い光集積素子を完成する。

本発明ではバッファ層、保護膜としてSiO₂を用いたが光導波路の屈折率よりも低ければよく、光導波路として7059ガラスのみならずシリコンのオキシナイトライドでも、酸化アルミニウム等でもよく、バッファ層、保護膜と光導波路との組合せはレーザダイオード或は光ファイバとの結合効率等を考慮し選択する事ができる。

(発明の効果)

本発明によりレーザ特性を損なうことなく、光導波特性も良好で、高効率のレーザ・光導波路の光結合が可能な光集積素子を実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す図、第2図は従来例を示す図であらう。

1…InP基板

2…レーザダイオード活性層

3…クラッド

4…端面

5, 15…バッファ層

6…ガラス膜

7…保護膜

8…電極

10…レーザダイオード

11…光導波路

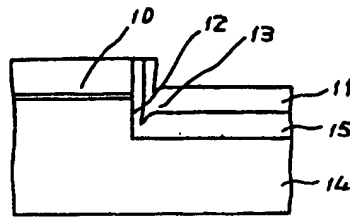
12…レーザ光出射面

13…段差部

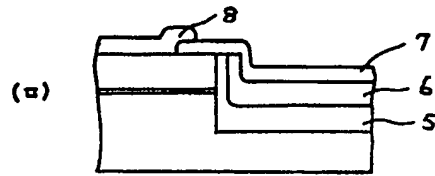
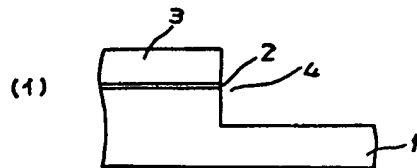
14…半導体基板

代理人 弁理士 則 近 藤 佑

岡 竹 花 喜 久 男



第 1 図



第 2 図